

Patent number:	JP11134648
Publication date:	1999-05-21
Inventor:	KOBAYASHI SEIJI
Applicant:	SONY CORP
Classification:	
- international:	G11B7/00; G11B23/38
- european:	
Application number:	JP19970298328 19971030
Priority number(s):	

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily make visible characters and images recordable by transforming position information by a polar coordinate based on the rotational center of an optical information recording medium into position information by an orthogonal coordinate and changing the light quantity of a laser beam according to picture data by making the position information by the orthogonal coordinate addresses.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-134648

(43)公開日 平成11年(1999)5月21日

(51) Int.Cl.⁶
G 1 1 B 7/00
23/38

識別記号

F I
G 1 1 B 7/00
23/38

K
A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平9-298328

(22)出願日 平成9年(1997)10月30日

(71)出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 小林 誠司
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

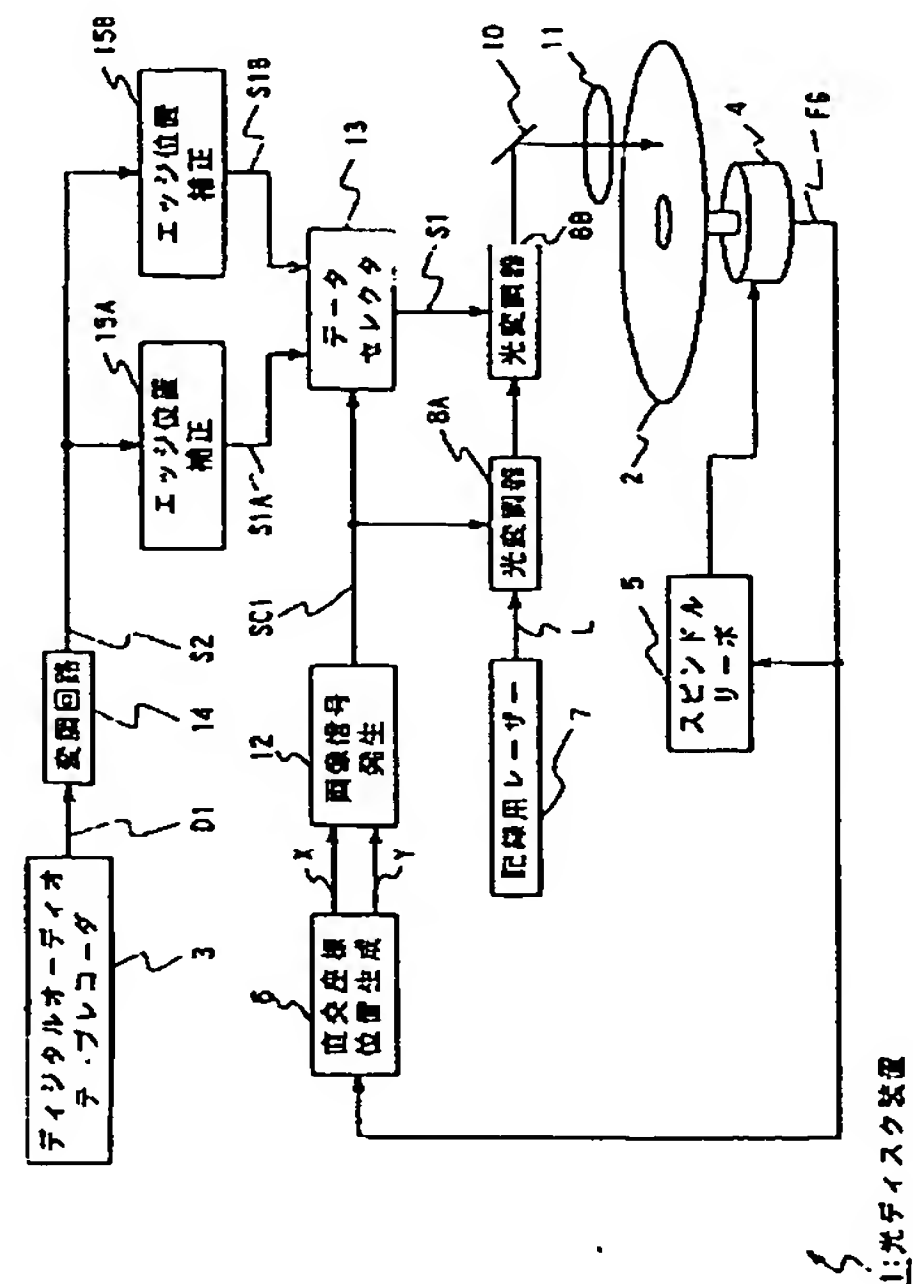
(74)代理人 弁理士 多田 繁範

(54) 【発明の名称】 光情報記録装置及び光情報記録方法

(57) 【要約】

【課題】光情報記録装置及び光情報記録方法に関し、例えばコンパクトディスクに適用して、情報記録面に目視可能な文字、画像を簡易に記録できるようにする。

【解決手段】極座標によるレーザービーム照射位置の位置情報を直交座標による位置情報に変換して画像データをアクセスし、この画像データに応じてレーザービームの光量を変化させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光情報記録媒体にレーザービームを間欠的に照射して順次ビット列を形成することにより所望のデータを記録する光情報記録装置において、前記光情報記録媒体の回転中心を基準にした極座標により、前記レーザービームの照射位置を示す極座標による位置情報を出力する極座標生成手段と、前記極座標による位置情報を座標変換して直交座標による位置情報を生成する座標変換手段と、前記直交座標による位置情報をアドレスにして保持した画像データを出力する画像データ保持手段と、前記画像データ保持手段より出力される画像データに応じて、前記レーザービームの光量を変化させる光変調手段とを備えることを特徴とする光情報記録装置。

【請求項2】 前記極座標生成手段は、前記光情報記録媒体上における半径方向の位置情報と、円周方向の位置情報とにより、前記極座標による位置情報を生成し、前記光情報記録媒体が所定の角度回転する毎に信号レベルが変化する回転情報信号をカウントすることにより、前記半径方向の位置情報と、前記円周方向の位置情報とを生成することを特徴とする請求項1に記載の光情報記録装置。

【請求項3】 前記レーザービームの光量の変化に対応して、前記レーザービームの照射のタイミングを補正することにより、前記レーザービームの光量の変化により変化する前記ビットのビット長を補正するタイミング補正手段を有することを特徴とする請求項1に記載の光情報記録装置。

【請求項4】 前記タイミング補正手段は、前記光情報記録媒体より得られる再生信号を所定のスライスレベルで2値化して2値化信号を生成した際に、所定の基本周期を単位にして前記2値化信号が変化するように、前記レーザービームの照射のタイミングを補正することを特徴とする請求項3に記載の光情報記録装置。

【請求項5】 補正データ格納手段に格納した補正データに従って、前記レーザービームの照射のタイミングを補正することを特徴とする請求項4に記載の光情報記録装置。

【請求項6】 レーザービームを間欠的に照射して順次ビット列を形成することにより所望のデータを記録する光情報記録方法において、前記光情報記録媒体上における前記レーザービームの照射位置を示す極座標による位置情報を、直交座標による位置情報に変換して前記画像メモリをアクセスし、前記画像メモリより得られる画像データに応じて、前記ビットのビット幅を変化させることを特徴とする光情報記録方法。

【請求項7】 前記極座標による位置情報を、前記光情報記録媒体上における半径方向の位置情報と円周方向の位

置情報とにより生成し、

前記光情報記録媒体が所定の角度回転する毎に信号レベルが変化する回転情報信号をカウントすることにより、前記半径方向の位置情報と、前記円周方向の位置情報とを生成することを特徴とする請求項6に記載の光情報記録方法。

【請求項8】 前記画像データに対応して、前記レーザービームの照射のタイミングを補正することにより、前記ビット幅の変化に追従して変化する前記ビットのビット長を補正することを特徴とする請求項6に記載の光情報記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光情報記録装置及び光情報記録方法に関し、例えばコンパクトディスクの記録装置、その記録方法に適用することができる。本発明は、極座標によるレーザービーム照射位置の位置情報を直交座標による位置情報に変換して、対応する画像データをアクセスし、この画像データに応じてレーザービームの光量を制御することにより、コンパクトディスクの情報記録面に、文字、画像を目視可能に簡易に記録することができるようにする。

【0002】

【従来の技術】 従来、例えばこの種の光情報記録媒体となるコンパクトディスクにおいては、記録に供するデータをデータ処理した後、EFM (Eight-to-Fourteen Modulation) 変調することにより、所定の基本周期Tに対して、周期3T～11Tのビット列が形成され、これによりオーディオデータ等が記録されるようになされている。

【0003】 これに対応してコンパクトディスクプレイヤーは、コンパクトディスクにレーザービームを照射して戻り光を受光することにより、この戻り光の光量に応じて信号レベルが変化する再生信号を得、この再生信号を所定のスライスレベルにより2値化して2値化信号を生成する。さらにこの2値化信号よりPLL回路を駆動して再生クロックを生成すると共に、この再生クロックにより2値化信号を順次ラッチし、これによりコンパクトディスクに形成されたビット列に対応する周期3T～11Tの再生データを生成する。

【0004】 コンパクトディスクプレイヤーは、このようにして生成した再生データを記録時のデータ処理に対応するデータ処理により復号し、コンパクトディスクに記録されたオーディオデータ等を再生するようになされている。

【0005】 このようなコンパクトディスクにおいては、ポリカーボネート等のディスク基板にビット列が形成され、このディスク基板に反射膜が形成されて情報記録面が形成される。さらにこの情報記録面にタイトル、曲名、製造メーカー名等の文字、画像が、スクリーン印

刷により目視可能に印刷されるようになされている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このようなコンパクトディスクにおいて、情報記録面に目視可能な文字、画像を簡易に記録することができれば、便利であると考えられる。

【0007】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、情報記録面に目視可能な文字、画像を簡易に記録することができる光情報記録装置及び光情報記録方法を提案しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、光情報記録装置及び光情報記録方法において、光情報記録媒体の回転中心を基準にした極座標による位置情報を直交座標による位置情報に座標変換し、この直交座標による位置情報をアドレスにして画像データを出力し、この画像データに応じて、レーザービームの光量を変化させる。

【0009】極座標による位置情報に応じてレーザービームの光量を変化させてビット幅を変化させれば、光情報記録媒体の回転に同期して情報記録面の反射率を変化させることができ、文字、画像を目視可能に記録することができる。このとき極座標による位置情報を直交座標による位置情報に変換して画像データをアクセスすれば、種々の情報機器で利用される直交座標をアドレスにしてなる例えば2値の画像データをそのまま用いて、これら文字、画像を記録することができ、これにより目視可能な文字、画像を簡易に記録することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施の形態を詳述する。

【0011】図1は、本発明の実施の形態に係る光ディスク装置を示すブロック図である。この光ディスク装置1は、ディスク原盤2を露光してデジタルオーディオテープレコーダ3より出力されるオーディオデータD1を記録する。このとき所定の画像データにより露光に供するレーザービームLの光量を変化させ、コンパクトディスクの情報記録面に所定の画像、文字を目視可能に記録する。光ディスクの製造工程では、このディスク原盤2を現像した後、電鍍処理することにより、マザーディスクを作成し、このマザーディスクよりスタンパーを作成する。さらに光ディスクの製造工程では、このようにして作成したスタンパーよりディスク基板を作成し、このディスク基板に反射膜、保護膜を形成してコンパクトディスクを作成する。

【0012】すなわちこの光ディスク装置1において、スピンドルモータ4は、ディスク原盤2を回転駆動し、底部に保持したFG信号発生回路より、所定の角度回転する毎に信号レベルが立ち上がるFG信号FGをスピンドルサーボ回路5及び直交座標位置生成回路6に出力す

る。この実施の形態において、FG信号FGは、ディスク原盤2が1回転する毎に4200パルス出力される。スピンドルサーボ回路5は、ディスク原盤2の露光位置に応じて、このFG信号FGの周波数が所定周波数になるようにスピンドルモータ4を駆動し、これによりディスク原盤2を線速度一定の条件により回転駆動する。

【0013】記録用レーザー7は、ガスレーザー等により構成され、ディスク原盤露光用のレーザービームLを射出する。光変調器8Aは、電気音響光学素子で構成され、制御信号SC1に応じてレーザービームLの光量を変化させて出力する。

【0014】光変調器8Bは、電気音響光学素子で構成され、このレーザービームLを変調信号S1によりオンオフ制御して射出する。ミラー10は、このレーザービームLの光路を折り曲げてディスク原盤2に向けて射出し、対物レンズ11は、このミラー10の反射光をディスク原盤2に集光する。これらミラー10及び対物レンズ11は、図示しないスレッド機構により、ディスク原盤2の回転に同期してディスク原盤2の外周方向に順次移動し、これによりレーザービームLによる照射位置を順次ディスク原盤2の外周方向に変位させる。

【0015】これによりこの光ディスク装置1では、ディスク原盤2を回転駆動した状態で、ミラー10及び対物レンズ11の移動によりらせん状にトラックを形成し、このトラックに変調信号S1に対応して順次ビットを形成する。さらにこのとき制御信号SC1に応じてビット幅を変化させ、これにより所定の文字、画像を目視可能に記録する。

【0016】直交座標位置生成回路6は、FG信号FGを基準にして、ディスク原盤2の回転中心を基準にした極座標により、露光位置を示す位置情報を生成する。さらにこの極座標による位置情報を座標変換し、直交座標によりディスク原盤2の露光位置を示す位置情報X及びYを生成する。

【0017】すなわち図2に示すように、直交座標位置生成回路6において、1回転カウンタ20は、巡回の周期がディスク原盤2の1回転に対応するように設定されてなる、FG信号FGを順次カウントするリングカウンタにより構成される。これにより1回転カウンタ20は、図3(A)に示すように、ディスク原盤2の回転中心を基準にした角度 θ によりディスク原盤2の露光位置を検出し、カウント値でなる位置情報CT1を角度 θ による位置情報として出力する。また1回転カウンタ20は、FG信号FGのカウント結果より、ディスク原盤2が1回転して、露光位置が1トラック分だけ変位する毎に信号レベルが立ち上がるトラック信号C1を出力する。

【0018】トラックカウンタ21は、トラック信号C1を順次カウントし、カウント値でなる位置情報CT2を出力する。これによりトラックカウンタ21は、ディ

スク原盤2の回転中心より露光位置が順次外周側に変位すると順次値が増大する半径rに対応する位置情報を出力する。

【0019】これらにより直交座標位置生成回路6は、1回転カウンタ20及びトラックカウンタ21により、ディスク原盤2の回転中心を基準にした極座標により露光位置を示す位置情報CT1及びCT2を生成する。

【0020】中央処理ユニット(CPU)23は、次式

$$X = A \cdot (CT2 \cdot TP + TB) \cdot \cos (2\pi \cdot (CT1/4200)) + B$$

..... (1)

【0022】

$$Y = A \cdot (CT2 \cdot TP + TB) \cdot \sin (2\pi \cdot (CT1/4200)) + B$$

..... (2)

【0023】画像信号発生回路12は(図1)、画像データを保持する画像メモリで構成され、位置情報X及びYをアドレスにして画像データを出力する。さらにこの画像データに応じて信号レベルの変化する制御信号SC1を出力する。ここでこの画像データは、図4に示すように、コンパクトディスクに記録する文字、画像を構成し、XY座標をアドレスにしてなるビットマップ形式の2値のデータで構成される。この画像データは、例えばコンピュータを用いて作成されて、この画像メモリにロードされ、またスキャナ等を用いた画像読み取りにより、この画像メモリにセットされる。

【0024】これによりこの光ディスク装置1では、この制御信号SC1に応じてレーザービームLの光量を100[%]の光量から85[%]の光量に変化させ、画像データに応じて局部的にビット幅を変化させるようになされている。これによりコンパクトディスクにおいて、幅狭のピットの部分と通常のピット幅によるピットの部分で反射率が変化し、画像データによる文字、画像を目視できるようになされている。

【0025】このようにしてビット幅を変化させてデジタルオーディオ信号D1を記録するにつき、変調回路14は、デジタルオーディオテープレコーダ3より出力されるオーディオデータD1を受け、対応するサブコードデータをこのオーディオデータD1に付加する。さらに変調回路14は、このオーディオデータD1及びサブコードデータをコンパクトディスクのフォーマットに従ってデータ処理し、変調信号S2を生成する。すなわち変調回路14は、オーディオデータD1及びサブコードデータに誤り訂正符号を付加した後、インターリーブ処理、EFM変調処理する。これにより変調回路14は、ピット形成の基本周期Tに対して、この基本周期Tの整数倍の周期(周期3T~11T)で信号レベルが変化するEFM変調信号S2を出力する。

【0026】エッジ位置補正回路15A及び15Bは、EFM変調信号S2の変化パターンを検出し、この変化

の演算処理を実行することにより、極座標により露光位置を示す位置情報CT1及びCT2を、直交座標による位置情報X及びYに変換して出力する(図3(A)及び(B))。なおここで、TPはトラックピッチを、TBは、露光開始位置の半径を示し、A及びBは定数である。

【0021】

【数1】

$$X = A \cdot (CT2 \cdot TP + TB) \cdot \cos (2\pi \cdot (CT1/4200)) + B$$

..... (1)

【数2】

$$Y = A \cdot (CT2 \cdot TP + TB) \cdot \sin (2\pi \cdot (CT1/4200)) + B$$

..... (2)

パターンに応じて再生時の符号間干渉を低減するように、EFM変調信号S2のタイミングを補正し、そのタイミング補正結果でなる変調信号S1A及びS1Bを出力する。このときエッジ位置補正回路15Aは、光変調器8Aより出力される100[%]光量のレーザービームLに対応する変調信号S1Aを出力するのに対し、エッジ位置補正回路15Bは、光変調器8Aより出力される85[%]光量のレーザービームLに対応する変調信号S1Bを出力する。

【0027】すなわちこのようにしてレーザービームLの光量を100[%]の光量から85[%]の光量に変化させてビット幅を変化させると、その分再生信号の信号レベルも変化することになる。具体的には、それぞれ100[%]の光量及び85[%]の光量による場合について、図5及び図6に再生信号RFのアイパターンを示すように、再生信号RFの振幅W1及びW2が変化する。

【0028】これを連続した波形として観察すると、図7に示すように、正しく再生信号を2値化するためのスライスレベルSL1及びSL2が、100[%]の光量による場合と、85[%]の光量による場合とで相違するようになる。すなわち100[%]の光量による部分と、85[%]の光量による部分とで、アシンメトリーが大きく変化するようになる。

【0029】これにより100[%]の光量による場合の一定のスライスレベルSL1により再生信号RFを2値化すると、正しいタイミング(すなわち基本周期Tに同期したタイミング)により2値化信号を生成することが困難になり、再生クロックに大きなジッタが発生することになり、これによりコンパクトディスクに記録されたオーディオデータを正しく再生することが困難になる。さらに85[%]の光量による再生信号を、100[%]の光量について設定したスライスレベルSL1によりスライスした場合、例えば周期3Tの再生信号のように、再生信号の振幅が小さな場合には、再生信号の信

号レベル自体スライスレベルSL1を横切らなくなり、これによりジッタが増大するだけでなく、2値化信号より生成する再生データにビット誤りが多発することになる。

【0030】一般のコンパクトディスクプレーヤーにおいては、このようなアシンメトリーの変化に対応してスライスレベルを補正するスライスレベル自動調整回路を備えてはいるものの、急激な光量変化については対応することが困難で、結局レーザービームLの光量を切り換えた直後の部分で、非常に長いバーストエラーが発生する。

【0031】このため光ディスク装置1において、エッジ位置補正回路15A及び15Bは、ディスク原盤2に形成されるビット長を補正して、それぞれ100[%]及び85[%]の光量における再生信号RFにおいて、図8に示すように、同一のスライスレベルSLにより再生信号を2値化して正しいタイミングにより2値化信号を生成できるように、EFM変調信号S2のタイミングを補正してなる変調信号S1A及びS1Bを出力する。

【0032】さらにこのときそれぞれEFM変調信号S2の変化パターンを検出し、この変化パターンに応じて、隣接符号からの符号間干渉を低減するように変調信号S1A及びS1Bを出力する。

【0033】すなわちレーザービームLの光量に変化すれば、ビット幅が変化することにより、各光量における符号間干渉の程度も変化する。このことからエッジ位置補正回路15A及び15Bは、各光量において、符号間干渉による再生信号RFのジッタが低減するようにEFM変調信号S2のタイミングを補正する。

【0034】データセクタ13は、画像信号発生回路12より出力される制御信号SC1に基づいて、レーザービームLの光量の切り換えに連動して対応する変調信号S1A及びS1Bを選択出力する。

【0035】図9は、エッジ位置補正回路15Aを示すブロック図である。なおエッジ位置補正回路15Bは、立ち上がりエッジ補正回路25A及び立ち下がりエッジ補正回路25Bに格納する補正データが異なる以外、エッジ位置補正回路15Aと同一でなることにより、重複した説明は省略する。

【0036】エッジ位置補正回路15Aにおいて、PLL回路27は、図10に示すように、変調回路14より出力される変調信号S2（図10（A））よりクロックCK（図10（B））を生成して出力する。かくするにつき、変調信号S2においては、基本周期Tの整数倍の周期で信号レベルが変化することにより、PLL回路27は、この変調信号S2に同期した基本周期Tにより信号レベルが変化するクロックCKを生成する。

【0037】立ち上がりエッジ補正回路25Aは、図11に示すように、クロックCKで動作する13個のラッチ回路28A～28Mを直列に接続し、この直列回路に

変調回路14の変調信号S2を入力する。これにより立ち上がりエッジ補正回路25Aは、変調回路14の変調信号S2をクロックCKのタイミングによりサンプリングし、連続する13点のサンプリング結果より、変調信号S2の変化パターンを検出する。すなわち、例えば「0001111000001」のラッチ出力が得られた場合、長さ5Tのスペースに続いて長さ4Tのビットが連続する変化パターンと判断することができる。同様に「0011111000001」のラッチ出力が得られた場合、長さ5Tのスペースに続いて長さ5Tのビットが連続する変化パターンと判断することができる。

【0038】補正值テーブル29は、複数の補正データを格納したリードオンリメモリで形成され、ラッチ回路28A～28Mのラッチ出力をアドレスにして、変調信号S2の変化パターンに対応する補正值データDFを出力する。このとき補正值テーブル29は、直交座標による位置情報X及びYから生成された半径情報DRにより、アクセスされる領域が切り換えられ、これによりディスク原盤2の情報記録面を同心円状に8つの領域に分割して、各領域に対応する補正值データDFを出力する。

【0039】モノステーブルマルチバイブレータ(MM)30は、直列接続された13個の中央のラッチ回路28Gよりラッチ出力を受け、このラッチ出力の立ち上がりのタイミングを基準にして、所定期間の間（周期3Tより十分に短い期間）、信号レベルが立ち上がる立ち上がりパルス信号を出力する。

【0040】遅延回路31は、15段のタップ出力を有し、各タップ間の遅延時間差がこのエッジ位置補正回路15Aにおける変調信号S2のタイミング補正の分解能に設定される。遅延回路31は、モノステーブルマルチバイブレータ30より出力される立ち上がりパルス信号を順次遅延して各タップより出力する。セクタ33は、補正值データDFに従って遅延回路31のタップ出力を選択出力し、これにより補正值データDFに応じて遅延時間の変化してなる立ち上がりパルス信号SS（図10（D））を選択出力する。

【0041】これにより立ち上がりエッジ補正回路25Aは、変調信号S2の信号レベルの立ち上がりに対応して信号レベルが立ち上がり、かつ変調信号S2に対する各立ち上がりエッジの遅延時間 $\Delta r(3, 3)$ 、 $\Delta r(4, 3)$ 、 $\Delta r(3, 4)$ 、 $\Delta r(5, 3)$ 、……が、変調信号S2の変化パターンに応じて変化する立ち上がりエッジ信号SSを生成する。

【0042】なおこの図10においては、変調信号S2の変化パターンを、クロック（すなわちチャンネルクロックでなる）CKの1周期を単位としたビット長pと、ビット間隔bとにより表し、立ち上がりエッジに対する遅延時間を $\Delta r(p, b)$ により示す。従ってこの図10（D）において、2番目に記述された遅延時間 Δr

(4, 3)は、長さ4クロックのピットの前に、3クロックのブランクがある場合の遅延時間である。これにより補正值テーブル29には、これらp及びbの全ての組合せに対応する補正值データDFが格納されていることになる。

【0043】かくするにつきディスク原盤2では、変調信号S2に応じてレーザービームLが照射されてピットが形成されることにより、立ち上がりエッジ補正回路25Aは、基本周期Tを単位にした周期12Tの範囲について、ディスク原盤2に形成されるピットのパターンを検出し、このパターンと半径方向の露光位置に応じて立ち上がりエッジ信号SSを生成することになる。

【0044】立ち下がりエッジ補正回路25Bは、モノステーブルマルチバイブレータ30がラッチ出力の立ち下がりエッジを基準にして動作することと、補正值テーブル29の内容が異なることを除いて、立ち上がりエッジ補正回路25Aと同一に構成される。

【0045】これにより立ち下がりエッジ補正回路25Bは、変調信号S2の信号レベルの立ち下がりに対応して信号レベルが立ち上がり、かつ変調信号S2に対する各立ち下がりエッジの遅延時間 Δf (3, 3)、 Δf (4, 4)、 Δf (3, 3)、 Δf (5, 4)、……が変調信号S2の変化パターン及び半径方向の露光位置に応じて変化する立ち下がりエッジ信号SR(図10(C))を生成する。なおこの図10においては、立ち上がりエッジに対する遅延時間と同様に、ピット長pと、ピット間隔bとにより、立ち下がりエッジに対する遅延時間を $\Delta f(p, b)$ で示す。

【0046】かくするにつき立ち下がりエッジ補正回路25Bにおいても、基本周期Tを単位にした周期12Tの範囲について、ディスク原盤2に形成されるピットのパターンを検出し、このパターン及び半径方向の露光位置に応じてレーザービームLの照射終了のタイミングでなる変調信号S2の立ち下がりエッジのタイミングを補正して、立ち下がりエッジ信号SRを生成するようになっている。

【0047】フリップフロップ(F/F)35(図9)は、立ち上がりエッジ信号SS及び立ち下がりエッジ信号SRを合成して出力する。すなわちフリップフロップ35は、立ち上がりエッジ信号SS及び立ち下がりエッジ信号SRをそれぞれセット端子S、リセット端子Rに入力し、これにより立ち上がりエッジ信号SSの信号レベルの立ち上がりで信号レベルが立ち上がった後、立ち下がりエッジ信号SRの信号レベルの立ち上がりで信号レベルが立ち下がる変調信号S1Aを生成する。

【0048】これにより変調信号S2においては、立ち上がりエッジ及び立ち下がりエッジのタイミングが前後のピットの長さ及び間隔に応じて、また半径方向の露光位置に応じて補正されて出力され、これに対応してディスク原盤2に対してレーザービームLを照射するタイミ

ングも、前後のピットの長さ及び間隔、半径方向の露光位置に対応して補正される。

【0049】これにより光ディスク装置1では、再生時、符号間干渉により発生するジッタを低減するように、各ピットの前エッジ及び後エッジの位置を補正する。またそれぞれレーザービームLの光量に対応したエッジ位置補正回路15A及び15Bにより、前エッジ及び後エッジの位置を補正することにより、レーザービームLの光量を立ち下げた場合でも、再生信号を一定のスライスレベルにより2値化して、ピット長により記録したオーディオデータD1を確実に再生できるように、各ピットの前エッジ及び後エッジの位置を補正する。

【0050】すなわちレーザービームLの光量が100[%]の場合には、エッジ位置補正回路15Aより出力される変調信号S1Aにより前エッジ及び後エッジの位置を補正し、これにより一定のスライスレベルにより正しく2値化信号を生成できるようにし、またレーザービームLの光量が85[%]の場合には、エッジ位置補正回路15Bより出力される変調信号S1Bにより前エッジ及び後エッジの位置を補正し、100[%]の場合と同一のスライスレベルにより正しく2値化信号を生成できるようにする。

【0051】図12は、このようにしてエッジのタイミング補正に使用される補正值テーブル29の生成の説明に供する工程図である。光ディスク装置1では、この補正值テーブル29を適切に設定することにより、レーザービームLの光量、ピット長、前後のピット間隔が変化した場合でも、クロックCKに同期した正しいタイミングで所定のスライスレベルを再生信号が横切るようにする。

【0052】なお補正值テーブル29は、各エッジ位置補正回路15A及び15Bにおいて、それぞれ立ち上がりエッジ補正回路25A及び立ち下がりエッジ補正回路25Bに設定されるが、生成の条件が異なる以外、何れも生成方法は同一であるので、ここでは立ち上がりエッジ補正回路25Aについて説明する。

【0053】この工程においては、光ディスク装置1により評価用のディスク原盤2を作成し、このディスク原盤2より作成されるコンパクトディスクの再生結果に基づいて、補正值テーブル29を設定する。

【0054】ここでこの評価用のディスク原盤作成時において、光ディスク装置1には、評価基準用の補正值テーブル29が設定される。この評価基準用の補正值テーブル29は、セクタ33(図11)において、常に遅延回路31のセンタータップ出力を選択出力するように、補正值データDFが設定されて形成される。また画像信号発生回路12には、評価基準用の画像データが格納される。これによりこの工程では、それぞれ100

[%]及び85[%]のレーザー出力によりEFM変調信号S2で光変調器8Bを駆動し、通常のコンパクトデ

ィスク作成工程と同一の条件によりディスク原盤2を露光する。

【0055】この工程では、このようにして露光した評価用のディスク原盤2を現像した後、電鍍処理してマザーディスクを作成し、このマザーディスクよりスタンパー40を作成する。さらにこのスタンパー40より通常のコンパクトディスク作成工程と同様に、評価用のコンパクトディスク41を作成する。

【0056】コンパクトディスクプレイヤー（CDプレイヤー）42は、このようにして作成した評価用のコンパクトディスク41を再生する。このときコンパクトディスクプレイヤー42は、コンピュータ44により制御されて動作を切り換え、コンパクトディスク41より得られる戻り光の光量に応じて信号レベルが変化する再生信号RFを内蔵の信号処理回路よりデジタルオシロスコープ45に出力する。かくするにつき、このコンパクトディスク41は、レーザービームLの光量の変化に伴ってビット幅が変化していることにより、デジタルオシロスコープ45で再生信号RFを観察すると、ビットに対応する部分で再生信号の振幅が変化して観察される。

【0057】またこのビット幅の変化に伴ってビットの前エッジ、後エッジの位置が変化していることにより、振幅の変化に伴って大きなジッタが観察され、アシンメトリーも大きく変化することになる。さらにユーザーエリア等の低レベルのレーザービームによりビットを形成した部分においても、前後のビットからの符号間干渉によるジッタが観察されることになる。

【0058】デジタルオシロスコープ45は、コンピュータ44により制御されて動作を切り換え、チャンネルクロックの20倍のサンプリング周波数でこの再生信号RFをアナログデジタル変換処理し、その結果得られるデジタル信号をコンピュータ44に出力する。

【0059】コンピュータ44は、デジタルオシロスコープ45の動作を制御すると共に、デジタルオシロスコープ45より出力されるデジタル信号を信号処理し、これにより補正值データDFを順次計算する。さらにコンピュータ44は、ROMライター46を駆動して、計算した補正值データDFを順次リードオンリメモリに格納し、これにより補正值テーブル29を形成する。この工程では、この補正值テーブル29により最終的にコンパクトディスクを製造する。

【0060】図13は、このコンピュータ44における処理手順を示すフローチャートである。この処理手順において、コンピュータ44は、ステップSP1からステップSP2に移り、ジッタ検出結果 $\Delta r(p, b)$ 、ジッタ計測回数 $n(p, b)$ を値0にセットする。ここでコンピュータ44は、ジッタ検出対象となるエッジの前後について、ビット長 p 、ビット間隔 b の組合せ毎に、ジッタ検出結果 $\Delta r(p, b)$ を算出し、またジッタ計

測回数 $n(p, b)$ をカウントする。このためコンピュータ44は、ステップSP2において、これら全てのジッタ検出結果 $\Delta r(p, b)$ 、ジッタ計測回数 $n(p, b)$ を初期値にセットする。

【0061】続いてコンピュータ44は、ステップSP3に移り、デジタルオシロスコープ45より出力されるデジタル信号を所定のスライスレベルと比較することにより、再生信号RFを2値化してなるデジタル2値化信号を生成する。なおコンピュータ44は、この処理において、スライスレベル以上が値1、スライスレベルに満たない部分では値0となるように、デジタル信号を2値化する。

【0062】続いてコンピュータ44は、ステップSP4に移り、このデジタル信号でなる2値化信号より再生クロックを生成する。ここでコンピュータ44は、2値化信号を基準にして演算処理によりPLL回路の動作をシミュレーションし、これにより再生クロックを生成する。

【0063】さらにコンピュータ44は、続くステップSP5において、このようにして生成した再生クロックの各立ち上がりエッジのタイミングで、2値化信号をサンプリングし、これにより変調信号を復号する（以下、復号したこの変調信号を復号信号と呼ぶ）。

【0064】続いてコンピュータ44は、ステップSP6に移り、2値化信号の立ち上がりエッジの時点から、このエッジに最も近接した再生クロックの立ち下がり時点までの時間差 e を検出し、これによりこのエッジにおけるジッタを時間計測する。続いてコンピュータ44は、ステップSP7において、ステップSP6で時間計測したエッジについて、復号信号より前後のビット長 p 及びビット間隔 b を検出する。

【0065】コンピュータ44は、続いてステップSP8において、前後のビット長 p 及びビット間隔 b に対応するジッタ検出結果 $\Delta r(p, b)$ に対して、ステップSP6において検出した時間差 e を加算し、また対応するジッタ計測回数 $n(p, b)$ を値1だけインクリメントする。続いてコンピュータ44は、ステップSP9に移り、全ての立ち上がりエッジについて、時間計測を完了したか否か判断し、ここで否定結果が得られると、ステップSP5に戻る。

【0066】これによりコンピュータ44は、ステップSP5-SP6-SP7-SP8-SP9-SP5の処理手順を繰り返し、再生信号RFに表れる変化パターン毎に、時間計測したジッタ検出結果を累積加算し、また加算数をカウントする。なおこの変化パターンは、立ち上がりエッジ補正回路25Aにおけるラッチ回路28A～28Mの段数に対応するように、ジッタ検出対象のエッジより基本周期 T を基準にした前後6サンプルの期間（全体で周期 $12T$ の期間）により分類される。

【0067】このようにして全てのエッジについて、ジ

ッタの時間計測を完了すると、コンピュータ44は、ステップSP9において肯定結果が得られることにより、ステップSP10に移り、ここで再生信号RFに表れる変化パターン毎に、時間計測したジッタ検出結果を平均値化する。すなわちステップSP6において検出されるジッタにおいては、ノイズの影響を受けていることにより、コンピュータ44は、このようにしてジッタ検出結果を平均値化し、ジッタの測定精度を向上する。

【0068】コンピュータ44は、このようにしてジッ

$$Hr1(p, b) = \frac{-a \cdot \Delta r(p, b)}{\tau} + Hr0(p, b) \quad \dots\dots (3)$$

【0070】なおここでHr1(p, b)は、補正值データDFにより選択される遅延回路31のタップであり、値0の場合がセンタータップである。またHr0(p, b)は、初期値でなる補正值データDFにより選択される遅延回路31のタップであり、この実施の形態において、Hr0(p, b)は、値0に設定されていることになる。またaは定数である。ここでこの実施の形態において、aは1以下の値(例えば0.7など)に設定され、これによりノイズなどの影響があっても、確実に補正值データを収束させるようになされている。

【0071】コンピュータ44は、デジタルオシロスコープ45を介して検出される再生信号RFの信号レベルを基準にして、レーザービームLの光量が100

[%]の光量による場合と、85[%]の光量による場合とでそれぞれ上述した補正值データの生成処理を実行し、これによりレーザービームLの光量を立ち下げた場合でも、通常のスライスレベルにより再生信号RFを2値化して、正しいタイミングにより2値化信号を生成できるように補正值データDFを生成する。

【0072】さらにコンピュータ44は、コンパクトディスクの情報記録面を同心円状に分割してなる8つの領域毎に上述の演算処理を実行し、これにより各領域毎に補正值データDFを生成する。

【0073】コンピュータ44は、このようにして生成した補正值データDFをROMライター46に格納すると、ステップSP12に移ってこの処理手順を終了する。続いてコンピュータ44は、同様の処理手順をデジタル2値化信号の立ち下がりエッジについて実行し、これにより補正值テーブル29を完成する。

【0074】以上の構成において、光ディスク装置1においては(図1)、エッジ位置補正回路15A及び15Bにおける補正值テーブル29を初期値に設定して、従来のコンパクトディスクの作成条件と同一の条件により評価用のディスク原盤2が作成され、このディスク原盤2より評価用のコンパクトディスク41が作成される(図12)。

【0075】この評価用のコンパクトディスク41は、基本周期Tの整数倍の周期で信号レベルが変化する変調

タ検出結果を平均値化すると、続いてステップSP11に移り、この検出結果より、各変化パターン毎にそれぞれ補正值データDFを生成し、各補正值データDFをROMライター46に出力する。ここでこの補正值データDFは、遅延回路31におけるタップ間の遅延時間差を τ とにおいて、次式の演算処理を実行して算出される。

【0069】

【数3】

信号S2によりレーザービームLがオンオフ制御されてディスク原盤2が順次露光され、これによりピット長及びピット間隔により評価用のデータが記録される。また評価基準用の画像データに基づいてレーザービームLの光量が立ち下げられ、これにより局所的に幅狭のピットの領域が形成され、さらにこのピット幅の変化に伴って、ピット長が変化して形成される。

【0076】これによりこの評価用のコンパクトディスク41より得られる再生信号は、一定の光量によりピットが形成されている部分では、隣接ピットの符号間干渉によりジッタが観察されることになる。またピット幅が変化する部分については、隣接ピットの符号間干渉に加えてピット幅の変化により、大きなジッタが発生することになる。またこのピット幅が変化する部分については、再生信号の振幅が大きく変化し、アシンメトリーも激しく変化することになる。

【0077】従ってこのコンパクトディスク41より得られる再生信号は、前後のピットの長さ及び間隔に対応する変調信号S2の変化パターン、半径方向の露光位置、露光時のレーザービーム光量に応じて、スライスレベルを横切るタイミングが変化し、この再生信号より生成される再生クロックにおいては大きなジッタが発生することになる。

【0078】このコンパクトディスク41は、コンパクトディスクプレイヤー42により再生され、再生信号RFがデジタルオシロスコープ45によりデジタル信号に変換された後、コンピュータ44により2値化信号、EFM復号信号、再生クロックが生成される。さらにコンパクトディスク41は、2値化信号の各エッジ毎に、2値化信号より前後のピットの長さ及び間隔が検出されて変調信号の変化パターンが検出され、各変化パターン毎に、2値化信号の各エッジのジッタ量が時間計測される。

【0079】さらにレーザービームの光量を立ち下げた場合と、一定値に保持した場合とで、これら時間計測結果が各変化パターン毎に平均値化され、レーザービームの各光量によるジッタ量が符号間干渉によるジッタ量と共に各変化パターン毎に検出される。コンパクトディス

ク41は、このようにして検出したジッタ量により、情報記録面を同心円状に分割してなる8つの領域毎に遅延回路31(図11)のタップ間遅延時間差 τ を基準にした(3)式の演算処理が実行され、遅延回路31のセンタタップを基準にして、この検出したジッタ量を打ち消すことができる遅延回路31のタップ位置が検出される。さらにコンパクトディスク41は、この検出したタップ位置を特定するデータが補正值データDFとしてリードオンリメモリに格納され、これにより遅延回路31のタップ間遅延時間差 τ をジッタ補正単位に設定して、補正值テーブル29が形成される。

【0080】このときそれぞれ100[%]及び85[%]のレーザービーム光量に対応する補正值データDFが作成され、このうちの100[%]のレーザービーム光量に対応する補正值データDFがエッジ位置補正回路15Aの補正值テーブル29に記録され、85[%]のレーザービーム光量に対応する補正值データDFが、エッジ位置補正回路15Bの補正值テーブル29に記録される。

【0081】このようにして補正值テーブル29がセットされた状態で、光ディスク装置1では、コンピュータ等により作成されたビットマップ形式の2値の画像データ、またはスキャナにより読み込んだ同様の画像データが画像信号発生回路12に格納される。

【0082】このようにして補正值テーブル29、画像データがセットされると、光ディスク装置1では、オーディオデータD1が所定のデータ処理を受け、基本周期Tを単位にして信号レベルの変化する変調信号S2に変換される。この変調信号S2は、エッジ位置補正回路15Aにおいて(図9)、PLL回路27によりクロックCKが再生される。またそれぞれ立ち上がりエッジ補正回路25A及び立ち下がりエッジ補正回路25Bにおいて(図11)、13段のラッチ回路28A~28Mで順次ラッチされて、変化パターンが検出される。

【0083】さらに変調信号S2は、このラッチ回路28A~28Mの中間のラッチ回路28Gよりモノステーブルマルチバイブレータ30に入力され、立ち上がりエッジ補正回路25Aにおいては、立ち上がりエッジのタイミングで、立ち下がりエッジ補正回路25Bにおいては、立ち下がりエッジのタイミングで、モノステーブルマルチバイブレータ30の出力をトリガし、それぞれ立ち上がりエッジ及び立ち下がりエッジのタイミングで信号レベルが立ち上がる立ち上がりパルス信号及び立ち下がりパルス信号を生成する。

【0084】これら立ち上がりパルス信号及び立ち下がりパルス信号は、それぞれ立ち上がりエッジ補正回路25A及び立ち下がりエッジ補正回路25Bの遅延回路31において、補正值データDFの算出に利用された遅延時間 τ を単位にして順次遅延され、この遅延回路31のタップ出力がセクタ33に出力される。これに対して

ラッチ回路28A~28Mで検出された変調信号S2の変化パターンは、ラッチ回路28A~28Mのラッチ出力をアドレスにした補正值テーブル29のアクセスにより、対応する補正值データDFが検出され、この補正值データDFによりセクタ33の接点が切り換えられる。

【0085】これによりそれぞれ立ち上がりエッジ補正回路25A及び立ち下がりエッジ補正回路25Bのセクタ33より、評価用のコンパクトディスク41で検出されたレーザービームLを100[%]の光量により照射した場合のジッタを補正するように、変調信号S2の立ち上がりエッジ及び立ち下がりエッジのタイミングをそれぞれ補正してなる立ち上がりエッジ信号SS及び立ち下がりエッジ信号SRが出力され、これら立ち上がりエッジ信号SS及び立ち下がりエッジ信号SR(図11)が、フリップフロップ35により合成される。

【0086】これにより評価用のコンパクトディスク41で検出した、レーザービームLを100[%]の光量により照射した場合のジッタを補正するように、すなわち符号間干渉を低減するように、変調信号S2のエッジのタイミングを補正してなる変調信号S1Aが生成される。

【0087】同様にして、変調信号S2は、エッジ位置補正回路15Bにおいて、変化パターンが検出され、この変化パターンに対応する補正值データDFにより立ち上がりエッジ信号SS及び立ち下がりエッジ信号SRが生成され、これら立ち上がりエッジ信号SS及び立ち下がりエッジ信号SRがフリップフロップ35により合成される。これにより変調信号S2は、エッジ位置補正回路15Bにおいて、評価用のコンパクトディスク41で検出したレーザービームLを85[%]の光量により照射した場合のジッタを補正するように、すなわちレーザービーム光量の立ち下げに伴うビット長の変化を打ち消すように、また符号間干渉を低減するように、変調信号S2のエッジのタイミングを補正してなる変調信号S1Bが生成される。

【0088】このようにして100[%]及び85[%]のレーザービームの光量に対応する変調信号S1A、S1Bを用意した状態で、光ディスク装置1では、直交座標位置生成回路6の1回転カウンタ20(図2)において、ディスク原盤2が所定の角度回転する毎に信号レベルが立ち上がるFG信号FGがカウントされ、ディスク原盤2の円周方向について露光位置を示す位置情報CT1が生成される。

【0089】またこの1回転カウンタ20において、ディスク原盤2が1回転する毎に信号レベルが立ち上がるトラック信号C1が生成され、このトラック信号C1が続くトラックカウンタ21でカウントされることにより、ディスク原盤2の半径方向について露光位置を示す位置情報CT2が生成される。

【0090】これらにより光ディスク装置1では、スピンドルモータ4から出力されるFG信号FGを利用して、露光位置を極座標により示す位置情報CT1、CT2を生成し、別途ミラー10の位置検出手段等を設けなくとも、簡易な構成によりこれら位置情報CT1、CT2が取得される。

【0091】このようにして生成した位置情報CT1、CT2は、続く中央処理ユニット23において、直交座標による位置情報X、Yに座標変換され、この位置情報X、Yをアドレスにして画像信号発生回路12に保持された画像データがアクセスされる。これにより画像信号発生回路12より、コンピュータ等により作成されたビットマップ形式の画像データのうち、位置情報X、Yに対応する2値の画像データが対応する制御信号SC1により出力される。

【0092】これによりこの光ディスク装置1では、種々の情報機器で利用されるXY座標値をアドレスにしてなる画像データを画像メモリに格納するだけの簡易な作業により、この画像データによる文字、画像がコンパクトディスクHに目視可能に記録される。

【0093】すなわち光変調器8A(図1)において、この制御信号SC1に応じてレーザービームLの光量が100[%]の光量より85[%]の光量に切り換えられ、この光量の変化により局所的に幅狭のビットがディスク原盤2に形成される。さらにこのディスク原盤2よりコンパクトディスクHが生産され、これによりこのコンパクトディスクHにおいては、画像データに応じて局所的にビット幅の相違する領域が形成され、このビット幅の相違による反射率の相違により、画像データによる文字、画像が目視可能に記録される。

【0094】このディスク原盤2の露光時、データセレクト13において、レーザービームLの光量の変化に連動して、エッジ位置補正回路15A及び15Bより出力される変調信号S1A及びS1Bが選択的に光変調器8Bに入力され、これによりビット幅の変化に伴うビット長の変化を防止するようにレーザービーム照射のタイミングが補正される。また各ビットについて、隣接ビットによる符号間干渉を低減するようにレーザービーム照射のタイミングが補正される。

【0095】これによりコンパクトディスクHは、オーディオデータD1が隣接ビットからの符号間干渉を低減するように、隣接ビットとの組み合わせによるパターンに応じて前エッジ及び後エッジの位置が補正されたビット長及びビット間隔により記録される。さらに画像データに応じて局所的に幅狭のビットが形成され、このビット幅の変化によるビット長の変化を打ち消すように、前エッジ及び後エッジの位置も補正されていることになる。

【0096】この一連の処理において、この実施の形態に係るコンパクトディスクHでは、画像データによる文

字、画像を目視できるようにビット幅を変化させても、このビット幅の変化によるビット長の変化を打ち消すように、前エッジ及び後エッジの位置が補正されていることにより、一定のスライスレベルSLにより再生信号RFを2値化して、正しいタイミングにより2値化信号を生成することができる。すなわちレーザービームの光量の変化に伴う再生クロックCKのジッタを有効に回避することができるように、2値化信号を生成することができる。さらに符号間干渉についても、これを低減するようにエッジの位置が補正されていることにより、符号間干渉によるジッタも低減することができる。これによりビット幅を変化させたにも係わらず、オーディオデータを正しく再生することができる。

【0097】以上の構成によれば、極座標による露光位置の位置情報を直交座標による位置情報に変換して画像データをアクセスし、この画像データに応じてビット幅を変化させることにより、コンピュータ等により作成したビットマップ形式の画像データを単に画像メモリに格納するだけの簡易な作業で、この画像データによる文字、画像をコンパクトディスクの情報記録面に目視可能に簡易に記録することができる。

【0098】またこのときビット幅の変化に伴うビット長の変化を補正するように、さらには隣接ビットによる符号間干渉を低減するように、レーザービーム照射のタイミングを補正することにより、所望のデータを高密度に記録した場合でも、オーディオデータを確実に再生することができる。

【0099】なお上述の実施の形態においては、オーディオデータに割り当てたビットについて、ビット幅を変化させて文字、画像を目視可能に記録する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えばTOCのデータを割り当てるビットのビット幅を変化させてリードインエリアに画像等を目視可能に記録してもよい。

【0100】さらに上述の実施の形態においては、レーザービームの光量を2段階で変化させてビット幅を変化させる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、実用上十分にビット幅の変化により反射率が変化する場合、レーザービームの光量を多段階で変化させてビット幅を変化させてもよい。

【0101】また上述の実施の形態においては、評価用のコンパクトディスクより作成した補正值テーブルを直接使用してコンパクトディスクを作成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、評価用のコンパクトディスクより作成した補正值テーブルを用いて改めて評価用のコンパクトディスクを作成し、この改めて作成した評価用のコンパクトディスクにより補正值テーブルを修正してもよい。このように繰り返し補正值テーブルを修正すれば、その分確実にジッタを低減することができる。

【0102】さらに上述の実施の形態においては、変調

信号を13サンプリングして変化パターンを検出する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、必要に応じてサンプリング数を増大してもよく、これにより長い記録情報パターンに対応することができる。

【0103】また上述の実施の形態においては、基本のクロックを基準にした2値化信号の時間計測によりジッタ量を計測し、この計測結果より補正值データを生成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、実用上十分な精度を確保できる場合は、この時間計測によるジッタ量の計測に代えて、基本のクロックを基準にした再生信号の信号レベル検出により補正值データを生成してもよい。なおこの場合、検出した再生信号の信号レベルよりスライスレベルまでの誤差電圧を計算し、この誤差電圧と再生信号の過渡応答特性により補正值データを算出することになる。

【0104】さらに上述の実施の形態においては、テーブル化した補正值データに従って変調信号のタイミングを補正する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、実用上十分な精度を確保できる場合は、予め検出した補正值データに代えて、演算処理により補正值データを算出し、これにより変調信号のタイミングを補正してもよい。

【0105】また上述の実施の形態においては、中央処理ユニットの演算処理により座標変換する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、リードオンリーメモリ（ROM）によるテーブルにより座標変換してもよい。

【0106】さらに上述の実施の形態においては、FG信号をカウントして極座標による位置情報を生成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、スピンドルモータの回転に同期した種々の基準信号より極座標による位置情報を生成してもよく、さらには直接の位置検出によりこれらの位置情報を検出してもよい。

【0107】また上述の実施の形態においては、ディスク原盤を線速度一定の条件により回転駆動する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、角速度一定の条件により回転駆動してもよい。

【0108】さらに上述の実施の形態においては、本発明をコンパクトディスクに適用した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、ビットにより種々のデータを記録する光ディスク装置に広く適用することができる。因みに、再生信号の過渡応答特性の相違により種々のデータを多値記録するようになされた光ディスク装置にも広く適用することができる。

【0109】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、極座標によるレーザービーム照射位置の位置情報を直交座標による位置情報に変換して画像データをアクセスし、この画像データに応じてレーザービームの光量を変化させることにより、光情報記録媒体の情報記録面に、文字、画像を目視可能に簡易に記録することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る光ディスク装置を示すブロック図である。

【図2】図1の光ディスク装置の直交座標位置生成回路を示すブロック図である。

【図3】図2の直交座標位置生成回路の動作の説明に供する平面図である。

【図4】図1の光ディスク装置の画像信号発生回路の操作の説明に供する平面図である。

【図5】100〔%〕のレーザービームの光量によるビットからの再生信号を示す信号波形図である。

【図6】85〔%〕のレーザービームの光量によるビットからの再生信号を示す信号波形図である。

【図7】光量の相違によるスライスレベルの変化を示す信号波形図である。

【図8】図7との対比により図1の光ディスク装置により生産されたコンパクトディスクによる再生信号を示す信号波形図である。

【図9】図1の光ディスク装置のエッジ位置補正回路を示すブロック図である。

【図10】図9のエッジ位置補正回路の動作の説明に供する信号波形図である。

【図11】図9のエッジ位置補正回路における立ち上がりエッジ補正回路を示すブロック図である。

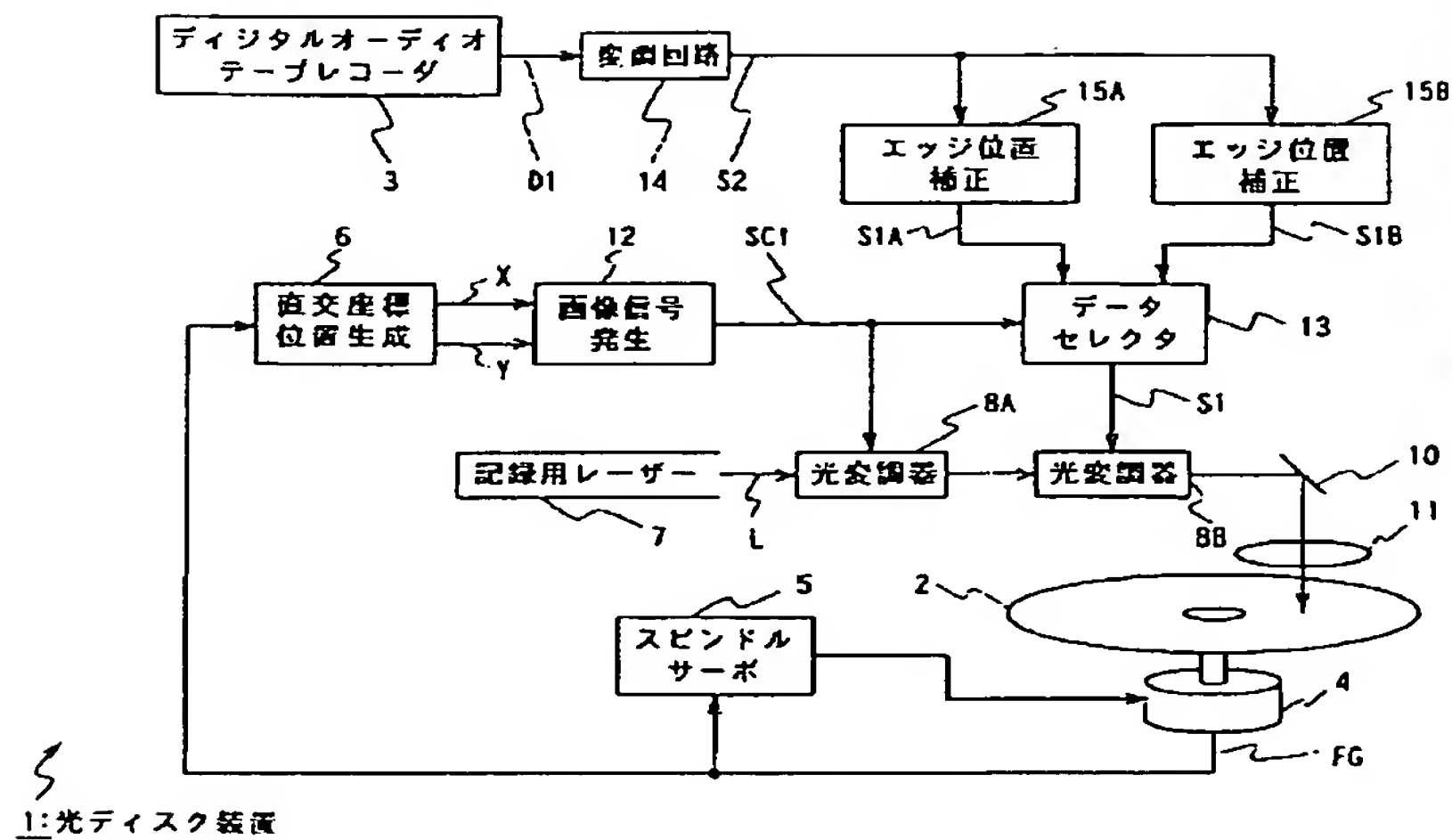
【図12】図1の光ディスク装置における補正值テーブルの作成工程を示す工程図である。

【図13】図12の工程におけるコンピュータの処理手順を示すフローチャートである。

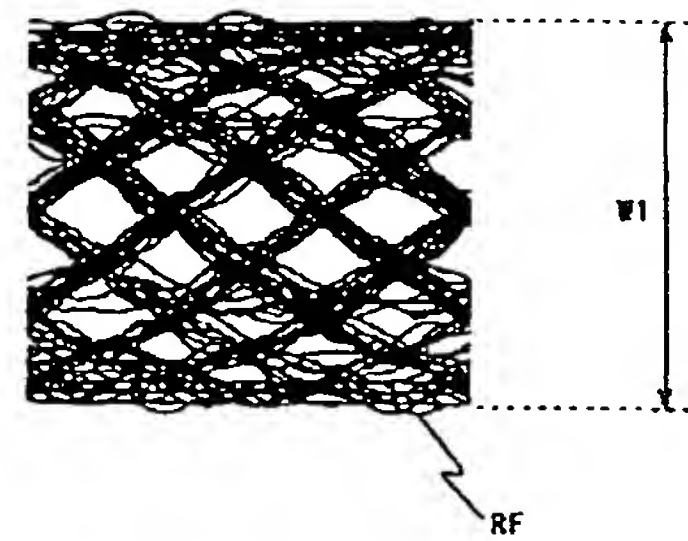
【符号の説明】

1……光ディスク装置、2……ディスク原盤、2……直交座標位置生成回路、8A、8B……光変調器、12……画像信号発生回路、13……データセクタ、15A、15B……エッジ位置補正回路、25A……立ち上がりエッジ補正回路、25B……立ち下がりエッジ補正回路、29……補正值テーブル、41、H……コンパクトディスク、44……コンピュータ

【図1】

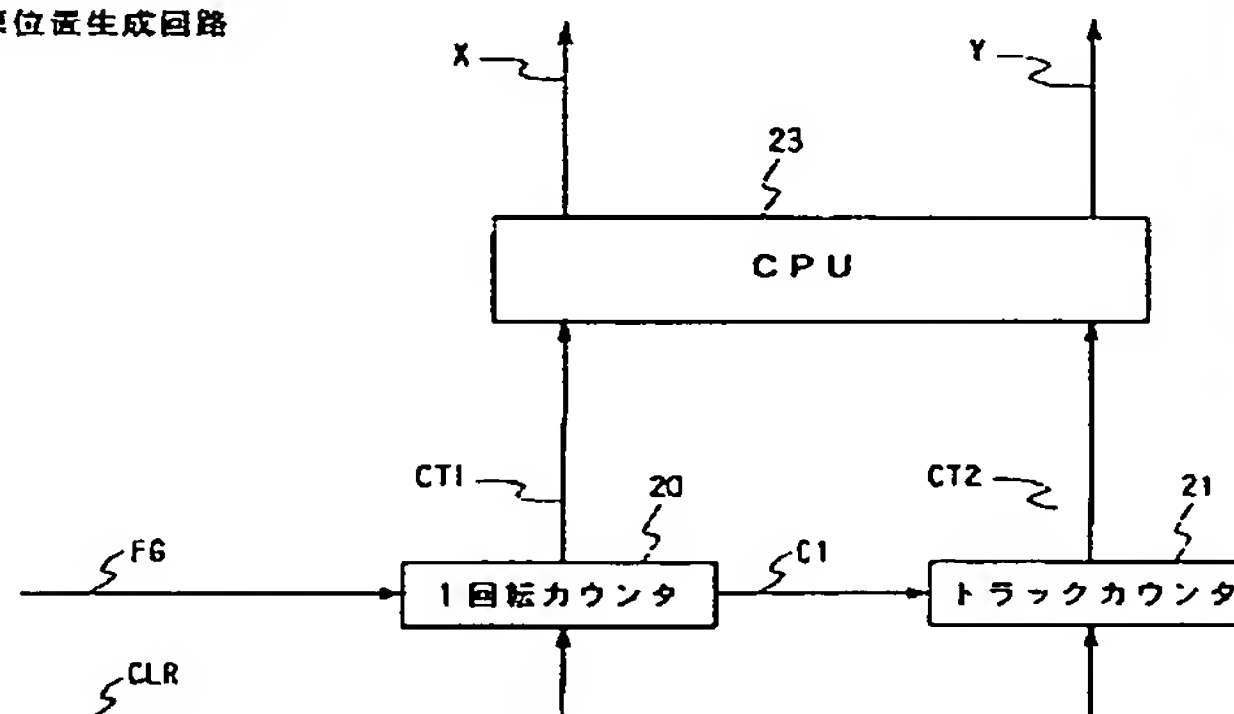


【図5】

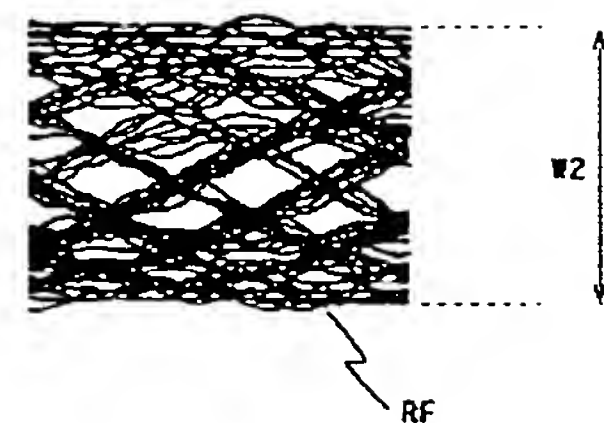


【図2】

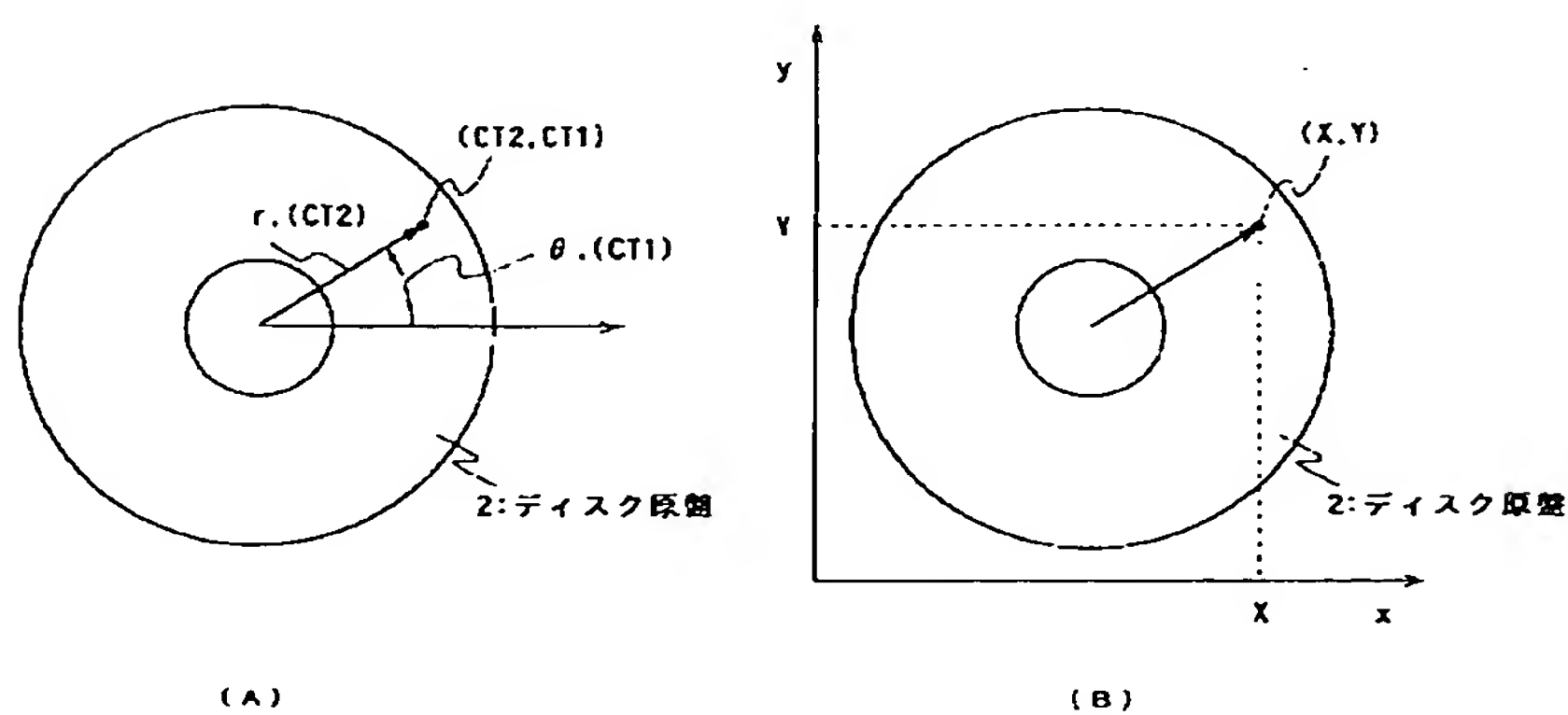
6: 直交座標位置生成回路



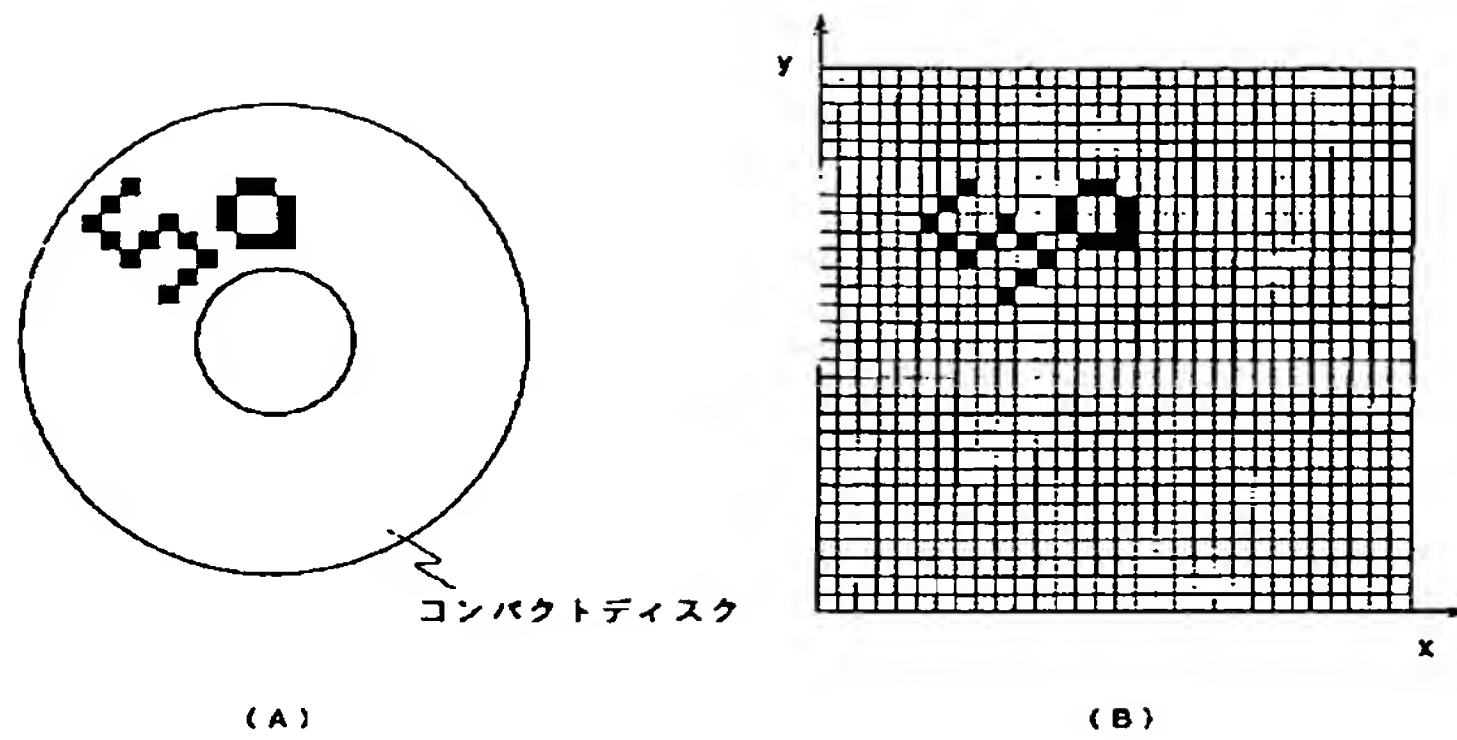
【図6】



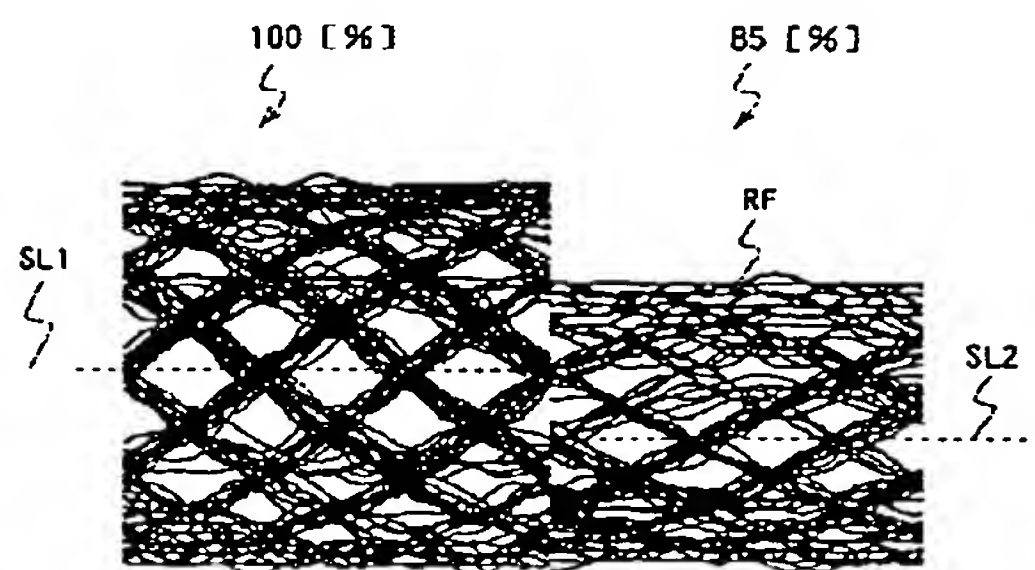
【図3】



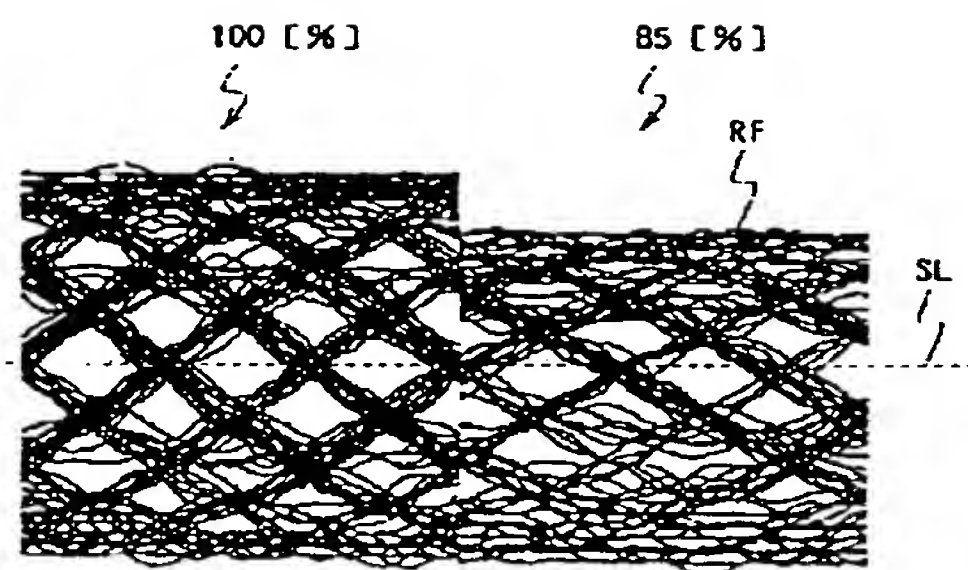
【図4】



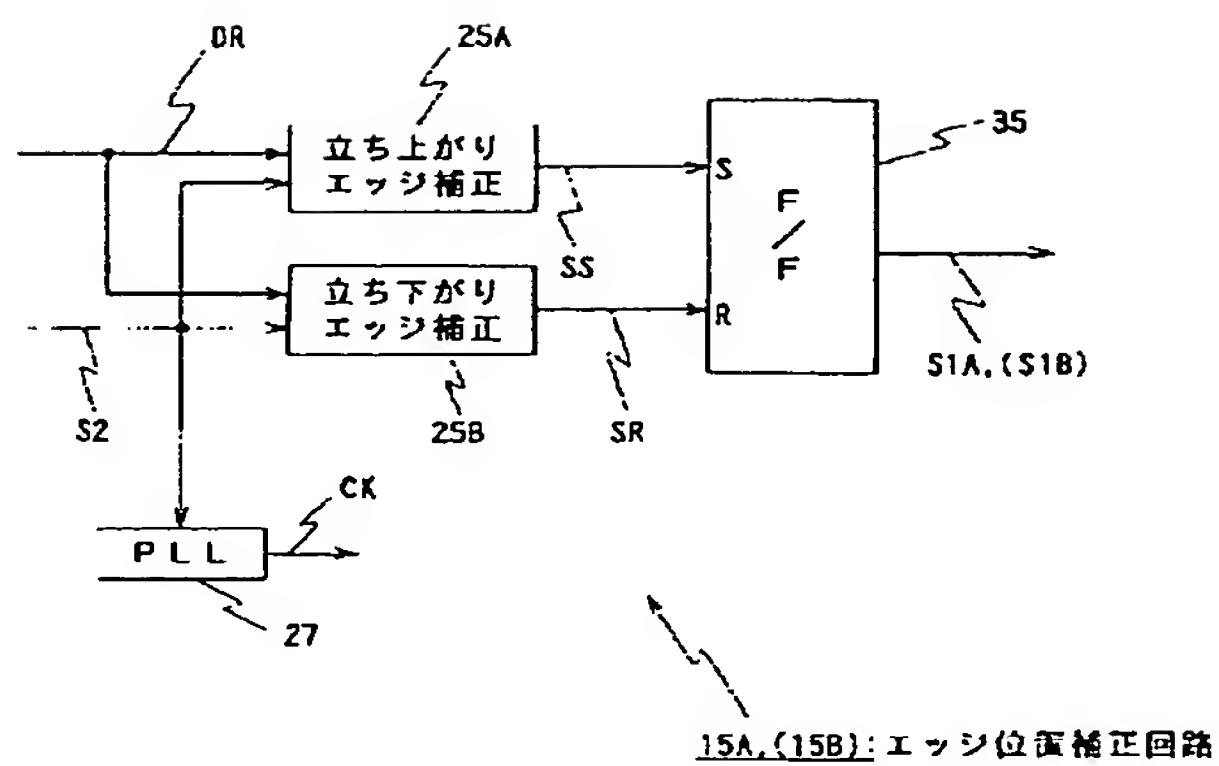
【図7】



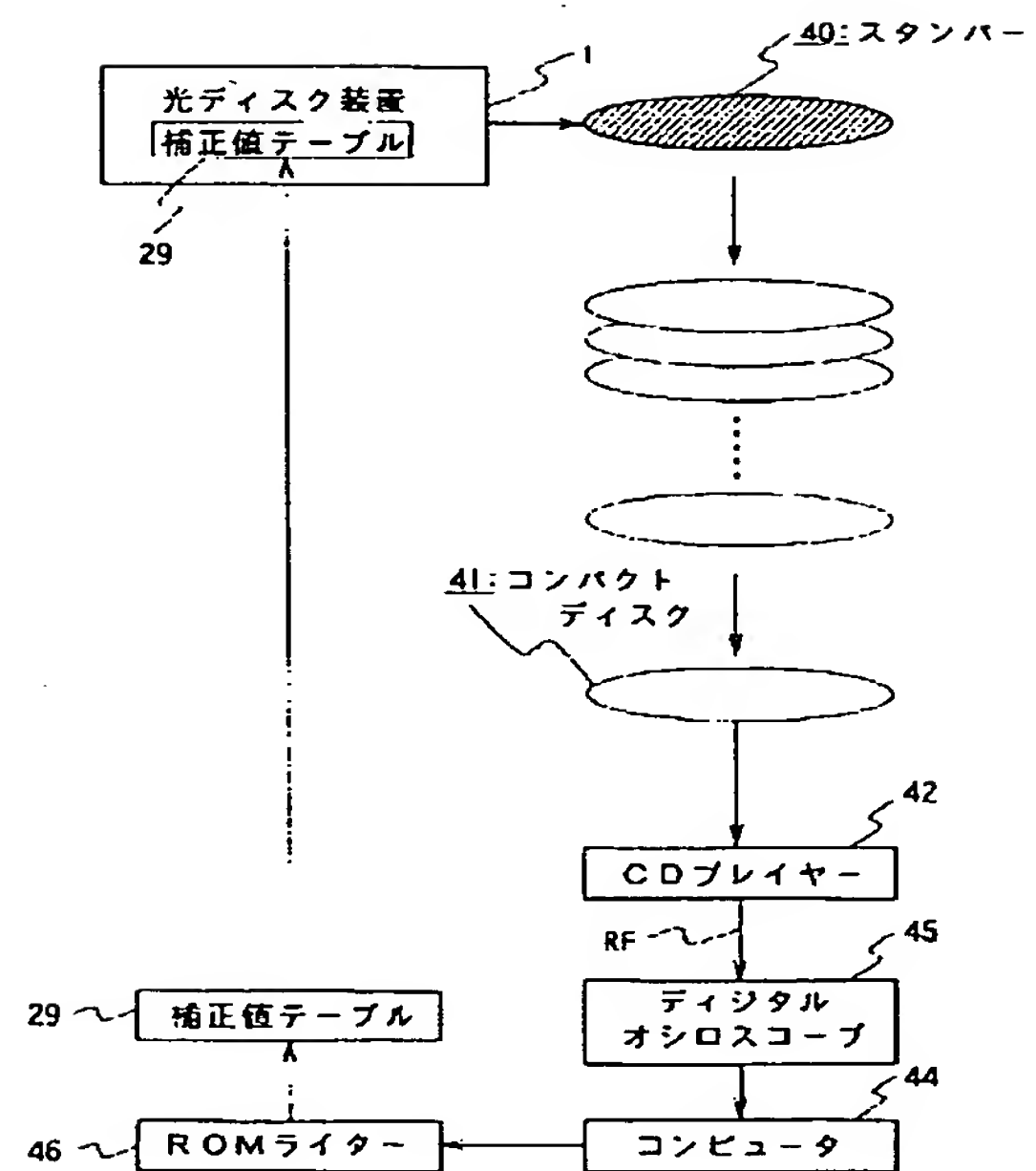
【図8】



【図9】



【図12】



【図13】

